Pêches et Océans | Fisheries and Oceans

RAPPORT DE PROJET

Direction des opérations
Région du Québec

Canada

MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS
Région du Québec
Division du développement technologique,
industriel et des infrastructures

RAPPORT 10

ESSAIS D'UN NOUVEAU TYPE DE CASIER À CRABE DES NEIGES DE FORME PYRAMIDALE

Ce rapport a été produit par une firme de consultants et financé en tout ou en partie par la Direction des services économiques et du développement, région du Québec. Les vues et conclusions exprimées dans ce document sont celles du contractant et ne représentent pas nécessairement celles du Ministère.

RESPONSABLE DU PROJET: Richard Chénier TÉL.: (418) 962-6314

CONTRACTANT (adresse): BIO-CONSEIL INC. (Marc Gagnon)
2065, boul. Charest Ouest
Local 119
Ste-Foy (Québec)
G1N 2G6
Tél.: 681-6931

Ce rapport ne peut être cité sans l'approbation du directeur de la Direction.

1 9 8 4

(c) Ministre des Approvisionnements et Services Canada - 1986
Numéro de catalogue FS 67-2/1-10 F
ISBN 0-662-93963-8

Publié par:

Ministère des Pêches et des Océans
Division du développement technologique,
industriel et des infrastructures
Gare maritime Champlain
901, Cap-Diamant
C.P. 15500
Québec (Québec)
G1K 7Y7

TABLE DES MATIERES

Page

LISTE DES TABLEAUX..... iii
LISTE DES FIGURES..... iv
INTRODUCTION..... 1

MATÉRIEL ET MÉTHODES
Casiers utilisés..... 2
Plan expérimental..... 2
Analyse des données..... 4
RÉSULTATS
Effort de pêche..... 5
Rendement commercial..... 5
Sélectivité des casiers..... 6
Stabilité des casiers..... 9
Avantages et désavantages physiques..... 9

DISCUSSION..... 11
CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS..... 14
REMERCIEMENTS..... 18
BIBLIOGRAPHIE..... 19
APPENDICE 1: Critères de la dureté de carapace du crabe des neiges..... 44

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 1: Nombre de casiers individuels relevés en fonction du type de casier, de la zone de pêche, de la date et de la durée d'immersion..... 21

Tableau 2: Nombre de casiers déployés en série relevés en fonction du type de casier, de la zone de pêche, de la date et de la durée d'immersion..... 22

Tableau 3: Résultats de l'analyse de variance réalisée sur les rendements (kg/casier) normalisés (log x + 1)..... 23

Tableau 4: Rendements moyens (kg/casier) en fonction du type de casier, de la zone de pêche et de la durée d'immersion..... 24

Tableau 5: Pourcentage de femelles en fonction du type de casier, de la zone de pêche et de la durée d'immersion..... 25

Tableau 6: Pourcentage de crabes mâles de taille non-commerciale en fonction du type de casier, de la zone de pêche et de la durée d'immerion..... 26

Tableau 7: Pourcentage de crabes mâles à carapace molle et de crabes mâles de taille supérieure à 110 mm en fonction de la zone de pêche, du type de casier et de la durée d'immersion..... 27

Tableau 8: Pourcentage de casiers japonais et pyramidaux 1,2 soupçonnés d'avoir chaviré sur le fond dans la zone 2 et comparaison du nombre moyen de crabes dans ces casiers et dans ceux n'ayant pas chaviré..... 28

Tableau 9: Résultats d'études comparables réalisées dans le golfe du Saint-Laurent..... 29

LISTE DES FIGURES

Page

Figure 1: Schéma du casier pyramidal 1,7 x 1,7 m et type de mouillage.... 30

Figure 2: Schéma du casier rectangulaire régulier utilisé et type de mouillage..... 31

Figure 3: Schéma du casier pyramidal 1,2 x 1,2 m utilisé et type de mouillage..... 32

Figure 4: Schéma du casier japonais et type de mouillage..... 33

Figure 5: Localisation des zones où ont été réalisés les essais..... 34

Figure 6: Schéma du plan expérimental utilisé dans chacune des zones pour comparer les casiers immergés individuellement..... 35

Figure 7: Schéma du plan d'échantillonnage utilisé pour comparer les casiers déployés en série..... 36

Figure 8: Évolution des rendements commerciaux en fonction de la durée d'immersion..... 37

Figure 9: Évolution du pourcentage de femelles parmi le crabe des neiges capturé dans les casiers individuels en fonction du temps d'immersion..... 38

LISTE DES FIGURES (suite)

Page

Figure 10: Histogramme de fréquence de taille des crabes mâles capturés dans la zone 1..... 39

Figure 11: Histogramme de fréquence de la taille des crabes mâles capturés dans la zone 2..... 40

Figure 12: Histogramme de fréquence de la taille des crabes mâles capturés dans la zone 3..... 41

Figure 13: Évolution du pourcentage de crabes mâles de taille non-commerciale en fonction de la durée d'immersion..... 42

Figure 14: Évolution du pourcentage de crabes mâles à carapace molle en fonction de la taille..... 43

INTRODUCTION

Le crabe des neiges, Chionoecetes opilio, constitue depuis quelques années une des principales ressources halieutiques du golfe du Saint-Laurent. Une bonne proportion de la flotte de pêche affectée à cette ressource, plus particulièrement celle de la Côte-Nord du Québec, est composée de navires de moins de 45 pieds. L'utilisation de casiers à crabe rectangulaires (1,5 x 1,5 m) suscite des problèmes d'espace sur le pont de ces navires. Pour cette raison, plusieurs pêcheurs ont opté pour des casiers japonais coniques, plus petits et empilables. Des essais comparatifs (Bailey et Dufour, 1983; Lafleur et al., 1983; Dufour 1984) ont démontré que le casier japonais a un rendement moyen de 2 à 3 fois inférieur à celui du casier rectangulaire, en raison de son petit volume, et qu'il sélectionne les crabes de grande taille contrairement à l'autre, probablement en raison de sa pente d'accès plus raide. De plus, le casier japonais est beaucoup moins stable que le rectangulaire sur les fonds à courants importants (R. Chénier, communication personnelle).

Lafleur et al., (1983) ont proposé que le casier idéal pour la pêche au crabe aurait un grand volume et une pente d'accès relativement abrupte. Il devrait aussi être empilable afin de minimiser les pertes d'espace à bord des navires. Un nouveau type de casier qui possède ces caractéristiques a récemment été imaginé; il s'agit d'un casier de forme pyramidale. Le but de la présente étude est d'évaluer le rendement, la sélectivité, la stabilité et les avantages physiques de deux versions du casier pyramidal. La première version est de dimensions comparables à celles des casiers rectangulaires et correspondrait au casier idéal de Lafleur et al., (1983), alors que la deuxième version est de

dimensions comparables à celle du casier japonais et constituerait une solution au problème d'instabilité de ce dernier type de casier.

MATERIEL ET METHODES

Casiers utilisés

Le grand casier pyramidal (PYR. 1,7; Fig. 1) utilisé a un volume de 1,14 m^3 et une pente d'accès de 590. Il a été comparé au casier rectangulaire régulier (RECT.; Fig. 2) de volume comparable (0,89 m^3) mais ayant une pente d'accès moins raide (370). Ces deux types de casiers ont été immergés individuellement. Le petit casier pyramidal (PYR. 1,2; Fig. 3) dispose d'un volume de 0,56 m^3 et une pente d'accès de 690. Il a été comparé au casier japonais conique (JAP.; Fig. 4) de volume (0,46 m^3) et pente d'accès (660) comparables. Ces deux types de casiers ont été déployés en séries de 5 casiers. Tous les casiers étaient munis du maillage de 130 mm.

Plan expérimental

Les essais de pêche ont eu lieu du 7 au 26 août 1984 dans le détroit situé entre l'île d'Anticosti et la Côte-Nord (Fig. 5). Trois zones de pêche différentes ont été choisies en fonction des zones habituellement visitées par les pêcheurs de la région. La première zone se situe sur un fond très régulier, de 125 à 155 m de profondeur et légèrement incliné vers le sud. La seconde est sise sur la pente abrupte qui borde un chenal profond du côté nord de l'île d'Anticosti à des profondeurs variant de 150 à 185 m. De plus, elle est sollicitée par des courants importants. Enfin, la troisième zone possède une topo-

graphie très irrégulière, passant rapidement de canyons étroits à des hauts fonds. Cette forte hétérogénéité du fond s'est répercutée sur les prises de crabes et les stations d'échantillonnage ont dû être déplacées à l'intérieur de la zone afin d'éviter les fonds à faible abandance de crabes. Les casiers immergés individuellement étaient placés dans des sous-zones distinctes de celles occupées par des casiers déployés en série.

Dans chaque zone, 12 grands casiers pyramidaux (PYR. 1,7) et 12 casiers rectangulaires (RECT.) étaient disposés en alternance sur une grille de départ (Fig. 6). Les stations étaient distancées d'au moins 250 m. Ces casiers relevés au hasard après 1, 2, 3 ou 4 jours d'immersion, étaient ensuite déplacés à des stations adjacentes. Les opérations devaient se dérouler ainsi jusqu'à ce que les deux types de casiers aient chacun été relevés 10 fois après 1, 2 et 3 jours d'immersion et 2 fois après 4 jours d'immersion.

Le petit casier pyramidal (PYR. 1,2) et le casier japonais (JAP.) ont été comparés dans les mêmes zones et au cours des mêmes périodes que les deux autres types de casiers. Dans chaque zone, trois séries de 5 casiers pyramidaux et trois séries de 5 casiers japonais furent déployées sur six transects de départ en les faisant alterner. Les séries étaient relevées par paire après 1, 2 ou 3 jours d'immersion, puis déplacées sur des transects adjacents. Les opérations devaient se dérouler ainsi jusqu'à ce que les deux types de séries aient été réaménagées chacune au moins 2 fois après 1, 2 et 3 jours d'immersion.

Les casiers furent appâtés de morue entière congelée à raison de 4 kg pour chacun des casiers individuels et de 2 kg pour les petits casiers déployés en série. Dans les premiers, la morue était embrochée par la tête, puis suspendue au centre du casier. Pour les seconds, l'appât a été placé dans des proches en filet conventionnelles.

A chaque station, la position, la profondeur et la durée d'immersion du casier individuel ou de la série ont été notées. Pour chaque casier, individuel ou en série, tous les crabes des neiges capturés furent pesés et dénombrés et, chez les mâles, la largeur et la dureté de la carapace étaient mesurées (voir l'Appendice 1). Tout indice suggérant que le casier avait chaviré sur le fond était relevé.

Analyse des données

Les rendements commerciaux en poids ont été calculés à partir de la relation largeur-poids établie par Miller (1975) et appliqués dans cette étude aux distributions de fréquence de taille des crabes de grosseur commerciale (≥ 95 mm de largeur de carapace) et à carapace dure ou intermédiaire. Les rendements commerciaux ont été comparés en utilisant un modèle d'analyse de variance, après avoir normalisé les données à l'aide de la transformation log (x + 1). Des tests d'indépendance (test du G; Sokal et Rohlf 1969) ont été employés pour comparer les paramètres exprimés en pourcentage. Les moyennes furent évaluées à l'aide du test W de Tukey (Steele et Torrie 1960).

RÉSULTATS

Effort de pêche

Un total de 452 casiers ont été gardés pour fin d'analyse après un tri préliminaire des résultats recueillis lors des essais. La répartition de ces casiers en fonction de la date de remontée, de la zone de pêche, du type de casier et de la durée d'immersion est présentée au Tableaux 1 et 2. Dans les zones 1 et 2, le plan d'échantillonnage a pu être réalisé comme prévu. Par contre, dans la troisième zone, le nombre de casiers relevés fut plus limité et les résultats obtenus pour les différents temps d'immersion ne peuvent être comparés entre eux parce que les casiers relevés après 1 et 4 jours d'immersion n'ont pas pêché dans la même sous-zone que ceux relevés après 2 ou 3 jours. Toutefois, pour un même temps d'immersion, les compilations permettent des comparaisons entre les types de casiers.

Rendement commercial

Pour les raisons données ci-dessus, l'analyse de variance à trois niveaux n'a pas été pratiquée que sur les résultats des deux premières zones. Le Tableau 3 en contient le bilan. Dans le cas des casiers individuels et des casiers individuels et des casiers déployés en série, elle montre que le rendement commercial diffère notablement selon le type de casier, la zone de pêche et le temps d'immersion. De plus, l'effet de chacun de ces trois facteurs est indépendant des deux autres, ce qui signifie que l'effet du type de casier ne varie pas d'une zone à l'autre et d'une durée d'immersion à l'autre et que

l'effet du temps d'immersion a été le même quelque soit le type de casier ou la zone de pêche. Le Tableau 4 et la Figure 8 montrent en effet que le rendement du casier PYR. 1,7 a été plus élevé que celui du casier RECT. dans presque toutes les situations. Cependant cette différence n'est significative que lorsque l'on considère l'ensemble des résultats enregistrés dans la zone 2 et dans toutes les zones réunies. L'effet de la durée d'immersion est par contre beaucoup plus marqué, les rendements augmentant de façon significative de 1 à 3 jours d'immersion dans la plupart des situations. Par contre, les rendements après 4 jours pour les deux types de casiers individuels ne sont pas foncièrement différents de ceux des périodes moins prolongées.

Le petit casier pyramidal (PYR. 1,2) ne donne un rendement significativement plus élevé que celui du casier japonais que dans la zone 1. Pour ces deux types de casiers, le rendement augmente aussi avec la durée d'immersion. Il est à noter que les petits casiers déployés en série ont affiché des rendements beaucoup plus faibles que les grands casiers individuels.

Sélectivité des casiers

Le crabe des neiges femelle, les mâles de taille inférieure à 95 mm et les mâles à carapace molle sont des prises qui doivent être rejetées à la mer. Les résultats furent analysés afin de déterminer si le nouveau type de casier permet de réduire ces captures indésirables.

Femelles: le Tableau 5 et la Figure 9 présentent l'évolution du pourcentage de femelles en fonction du type de casier, du temps d'immersion et de la zone de

pêche. On remarque d'abord une différence marquée entre les deux zones, les femelles étant proportionnellement moins abondantes dans la deuxième que dans les deux autres. Le pourcentage de femelles est sensiblement ($P < 0,05$) moins élevé dans le grand casier pyramidal que dans le casier rectangulaire à tous les temps d'immersion dans les deux zones où les femelles étaient abondantes. Toutefois, il n'y a pas de différence entre les petits casiers déployés en série et caractérisés par des pentes comparables. Remarquons cependant que, dans la zone 1, ces derniers capturaient beaucoup moins de femelles que le casier PYR. 1,7 pourtant caractérisé, lui aussi, par une pente relativement abrupte.

Le pourcentage de femelles diminue rapidement avec la durée d'immersion, indiquant que celles-ci sortent du casier à travers les mailles. Les résultats révèlent que cette baisse ne se fait pas plus rapidement dans un type de casier en particulier.

Mâles de taille non commerciale: Les Figures 10, 11 et 12 présentent les histogrammes de fréquence de la taille des mâles en fonction de la zone de pêche et du type de casier. Dans la zone 1, la différence entre les casiers individuels, d'une part, et les casiers déployés en série, d'autre part, y est très marquées: les grands casiers capturent surtout des individus de petites tailles, alors que les casiers en série capturent surtout des individus d'une plus grande grosseur. Les résultats assemblés au Tableau 6 montrent que, dans cette zone, le casier PYR. 1,7 capture le même pourcentage de crabes non-commerciaux que le casier RECT. On notera cependant dans la Figure 10 qu'il y a une différence marquée entre les deux types de casiers pour les tailles de 60 à 80 mm.

Pour ce qui est des casiers déployés en série, le casier japonais a capturé remarquablement moins de crabes de taille non-commerciale que le casier PYR. 1,2.

Dans la zone 2 (Fig. 11), la distinction entre les grands et les petits casiers est moins marquée quoique ces derniers aient encore capturé moins de crabes non-commerciaux que les grands casiers individuels. Il n'y a cependant pas d'écart important entre les casiers de chacune des catégories.

Dans la zone 3 (Fig. 12), les crabes capturés dans les grands casiers individuels étaient en moyenne de taille plus grande que dans les deux autres zones. On remarque ici une différence significative entre ces deux types de casiers déployés en série, le casier japonais ayant démontré une sélectivité plus forte pour les grandes tailles que l'autre.

Pour ce qui est de l'effet du temps d'immersion, la Figure 13 met en évidence une diminution du pourcentage de crabes non-commerciaux avec l'augmentation de la durée d'immersion, et cela, particulièrement dans la zone 1.

Crabes à carapace molle: La Figure 14 présente l'évolution du pourcentage de mâles à carapace molle en fonction de la taille des individus. Globalement, ce pourcentage est très bas mais augmente avec la taille des individus. On devrait donc s'attendre à ce qu'il soit directement proportionnel au pourcentage de mâles de plus de 110 mm. Le Tableau 7 montre, qu'effectivement, le pourcentage de crabes à carapace molle croît avec une augmentation du pourcentage de crabes de grande taille lorsque l'on considère aussi le type de casier. Cependant, la

relation ne tient plus, voire s'inverse en tenant compte du temps d'immersion. Il en découle donc un processus de sélection des crabes à carapace molle analogue à celui observé pour les femelles et les mâles de taille non-commerciale.

Stabilité des casiers

Le seul indice utilisé pour déterminer si un casier avait chaviré sur le fond fut la présence de sédiments sur le cadre supérieur des casiers. Cet indice ne fut observé qu'une seule fois pour les grands casiers individuels; il s'agissait d'un casier PYR. 1,7 dans la zone 1, relevé après 2 jours d'immersion avec 15 crabes à l'intérieur (la moyenne de crabes pour chacun des casiers de ce type dans la zone 1 après deux jours d'immersion est de 57,3). Par contre, il y a tout lieu de penser que 18 petits casiers en série ont chaviré, tous dans la zone 2 caractérisée par des courants intenses. Le Tableau 8 montre que les casiers japonais auraient été renversés plus souvent que ceux de type pyramidal, mais que cette différence n'intervient que lorsque le temps d'immersion est supérieur à 3 jours. La comparaison du taux de capture avec les casiers qui n'auraient pas été retournés appuie l'hypothèse que les casiers japonais ont chaviré sur le fond avant la remonté de ceux déployés en série alors que cela n'est pas évident pour les caisers PYR. 1,2.

Avantages et désavantages physiques

Le casier pyramidal 1,7 a plusieurs avantages sur le casier rectangulaire du point de vue des opérations au jour le jour. Le principal avantage réside dans la possibilité de les empiler. Ces derniers prennent ainsi beaucoup

moins de place sur le pont des navires. On peut présumer que, pour assurer la sécurité d'un chargement de casiers et pour faciliter leur manipulation, une pile de casiers rectangulaires ne doit pas dépasser 2,5 m de haut sur le pont des navires. Dans le cas des casiers pyramidaux, cette limite se situe autour de 2,0 m, et cela, uniquement pour des raisons de manipulation. Or, une pile de 2,5 m correspond à 4 casiers rectangulaires empilés horizontalement et une pile de 2,0 m correspond à un minimum de 20 casiers PYR. 1,7.

Les deux piles occupant presque la même surface sur le pont, les casiers PYR. 1,7 occupent donc 5 fois moins de surface sur le pont des navires. Le désavantage de ces derniers casiers, une fois empilés, est qu'il faut prévoir de l'espace pour ranger le cordage et les bouées, ce qui n'est pas le cas pour le casier rectangulaire. Ceci constitue cependant un désavantage bien faible par rapport à l'avantage d'empiler les casiers pyramidaux sur le pont.

Le deuxième avantage du casier PYR. 1,7 par rapport au casier rectangulaire est, qu'à la remontée, il est beaucoup plus facile de le vider de son contenu. En effet, le casier pyramidal n'a pas les nombreux angles du casier rectangulaire où les crabes peuvent rester coincés ou se retenir au filet. Dans presque tous les cas, le crabe à la remontée des casiers pyramidaux était empilé sur le fond du casier. Pour vider celui-ci, une des meilleures méthodes consisterait à déposer le casier sur deux rails parallèles surélevés du pont, pour ensuite ouvrir le fond, brasser la cage et laisser tomber le crabe dans des paniers sous le casier.

Le casier pyramidal 1,7 est plus solide et plus facile à réparer que le casier rectangulaire en raison du faible nombre d'angles dans sa structure. Avec ses angles arrondis, il est aussi plus facile à manipuler et moins dangereux.

Le petit casier pyramidal n'a pas d'avantages ou de désavantages physiques marqués par rapport au casier japonais, ces deux types de casiers ayant tous les deux les avantages décrits ci-dessus.

Le seul désavantage physique des casiers pyramidaux et japonais par rapport à celui de forme rectangulaire réside dans l'impossibilité de protéger le filet du fond du casier à l'aide de barres d'acier.

DISCUSSION

Les résultats de la présente étude montrent que, en plus de nombreux avantages physiques, le casier pyramidal 1,7 a donné des rendements commerciaux légèrement plus élevés et qu'il est plus sélectif que le traditionnel casier rectangulaire 1,5 x 1,5 m. Ces performances sont suffisantes pour convaincre plus d'un d'adopter ce nouveau type de casier. Cependant, il faut préciser que les essais n'ont pas été réalisés dans des conditions idéales puisque les rendements obtenus ont été globalement très bas. En effet, le rendement maximum de chacun des types de casiers étudiés a été beaucoup plus faible que les niveaux de saturation rapportés dans d'autres régions du golfe du Saint-Laurent par Bailey et Dufour (1983), Lafleur et al., (1983) et Dufour (1984). Ces derniers rapportent des rendements à saturation variant entre 20 et 30 kg par casier

japonais et de 65 à 85 kg par casier rectangulaire dans les meilleures zones de pêche. Les faibles rendements enregistrés dans cette étude seraient attribuables à la faible capturabilité d'une bonne proportion de la population de crabes qui, en août 1984 et dans la région, se préparait à muer. En effet, les rendements obtenus par les pêcheurs de la région au cours de l'étude ont été beaucoup plus faibles que ceux qu'ils ont connus en juillet. Les résultats de la présente expérience ne reflètent probablement pas avec exactitude le pouvoir relatif de capture des casiers comparés et ne peuvent donc pas servir à établir des facteurs d'équivalence pour fins de gestion.

Il est maintenant reconnu que le principal facteur qui détermine le rendement d'un casier à crabes, après la densité de crabes capturables sur le fond, est le volume du casier. Dufour (1984) et Lafleur et al., (1983) ont mis cette relation en évidence dans leur étude dont les conclusions sont présentés au Tableau 9. Dans celui-ci, il faut noter cependant qu'il n'y a pas d'écart entre les différents types de casiers dans la zone à faible concentration de crabes. De plus, Dufour (1984) n'a observé une disparité significative entre les deux casiers rectangulaires de volume différent que pour des temps d'immersion de 3 jours et plus. Il est donc probable, qu'en raison de son volume plus grand, le casier PYR. 1,7 donnerait des rendements plus que légèrement supérieurs au casier rectangulaire dans de meilleures conditions de pêche et que cette inégalité soit surtout apparente pour des temps d'immersion prolongés.

Les quelques résultats obtenus après 4 jours d'immersion suggèrent que les casiers rectangulaire et pyramidal 1,7 x 1,7 ont atteint un point de satu-

ration après 3 jours d'immersion et que les crabes de taille commerciale peuvent sortir du premier ce qui ne serait pas le cas pour le second. La saturation des casiers à un très bas niveau de rendement commercial peut être attribuée à la dégradation du pouvoir d'attraction de l'appât. La sortie du crabe des casiers rectangulaires après plusieurs jours d'immersion est un phénomène bien connu des pêcheurs de la région et il semble bien que les casiers avec ouverture sur les dessus retiennent mieux le crabe de taille commerciale que les casiers avec ouvertures sur le côté.

Le casier pyramidal 1,2 n'a pas d'avantages physiques marqués sur le casier japonais. Le nouveau type de casier a cependant donné un rendement moyen supérieur à l'autre et cette différence peut dépendre du plus grand volume du casier PYR. 1,2 et à sa stabilité plus grande sur les fonds à courants importants.

Lafleur et al., (1983) ont émis l'hypothèse que la pente d'accès au casier est le principal facteur qui détermine la sélectivité des casiers à crabes. Les observations de la présente étude tendent à confirmer cette hypothèse. En effet, le casier pyramidal 1,7 x 1,7 avec une pente d'accès plus raide, capture moins de femelles et, dans certaines conditions, moins de mâles de taille non-commerciale que le casier rectangulaire. Cependant, le volume du casier a aussi un rôle à jouer dans la sélectivité. En effet, en réexaminant les Figures 9 à 13, il est à noter que les résultats se regroupent plus selon le volume des casiers que selon leur pente d'accès. Bien que les résultats obtenus pour les casiers individuels ne soient pas directement comparables à ceux compilés pour les casiers déployés en série, parce qu'il n'ont pas été

immergés exactement les mêmes fonds, il n'en demeure pas moins que la différence entre les deux catégories de casiers (et entre les deux petits casiers caractérisés par une pente d'accès comparable) est grande. Le processus par lequel le volume agit sur la sélectivité serait, dans l'optique de cette étude, le même que celui qui explique pourquoi le rendement commercial dépend du volume du casier. En effet, Miller (1979) a démontré que ce sont les interactions entre les crabes eux-mêmes qui, lorsqu'elles atteignent un certain niveau, limitent l'entrée du crabe dans le casier. Il est donc vraisemblable de soutenir que, plus le volume du casier augmente, plus le nombre de crabes à l'intérieur ou à proximité du casier doit être élevé pour atteindre le niveau d'interactions limitant l'entrée; cela génère un rendement plus élevé pour les casiers à grand volume. Il est aussi fort possible que les crabes de grande sélectivité pour les grandes tailles aient un avantage dans ces interactions, d'où la plus grande sélectivité pour les grandes tailles des casiers de petit volume. Cette dernière hypothèse implique aussi que le rendement et la sélectivité du casier variera selon la composition de la population de crabes, comme les résultats de la présente étude et ceux de Lafleur et al., (1983) tendent à le montrer.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

1. Le nouveau casier pyramidal 1,7 x 1,7 m occupe beaucoup moins d'espace sur le pont des navires que le casier rectangulaiare régulier. De plus, il a donné des rendements commerciaux légèrement supérieurs à ceux de l'autre casier dans des conditions de faible capturabilité du crabe. Ces résultats

sont suffisants pour convaincre plusieurs pêcheurs d'adopter le nouveau type de casier.

2. En raison de la faible capturabilité du crabe, le niveau de rendement maximal à saturation pour le nouveau type de casier n'a pu être déterminé. Les résultats de l'étude ne peuvent donc pas servir à établir un facteur d'équivalence entre le casier pyramidal et le casier rectangulaire. Il est donc recommandé de refaire des essais comparatifs pour ces deux types de casiers dans de meilleures conditions de pêche.

3. Le nouveau casier pyramidal 1,2 x 1,2 m n'a pas d'avantages physiques marqués sur le casier japonais régulier. Il a cependant donné des rendements commerciaux supérieurs à l'autre type de casier dans une des trois zones visitées probablement en raison de son volume plus grand et de sa plus grande stabilité sur des fonds à courants importants. Puisque les pêcheurs hésitent à utiliser des petits casiers en série dans les zones à courant importants et puisque le casier pyramidal 1,7 x 1,7 peut régler les problèmes d'espace sur le pont des navires, il est fort improbable que les résultats de la présente étude ou de d'autres études subséquentes convainquent les pêcheurs d'adopter le nouveau casier pyramidal 1,2 x 1,2. Conséquemment, il ne convient pas de recommander des études supplémentaires sur ce type de casier.

4. Les résultats de la présente étude suggèrent, qu'en plus de la pente d'accès, le volume du casier détermine aussi la sélectivité des casiers à crabe. Des recherches plus poussées sur les effets du volume et de la forme des

casiers et sur le comportement du crabe en relation avec les différents types de casiers devraient permettre de mieux comprendre la grande variabilité des résultats obtenus d'une zone à l'autre et d'une étude à l'autre.

5. Les casiers pyramidaux 1,7 x 1,7 tels qu'utilisés dans la présente étude peuvent être améliorés. Il est recommandé d'ajouter un deuxième cadre en dessous de celui qui forme le fond du casier afin de protéger le filet et le cordage qui le retient au cadre. Le cône installé à l'entrée du casier n'était pas assez épais et les ballons utilisés pour le mouillage étaient trop petits. Le premier ballon devrait avoir un diamètre d'au moins 60 cm, et le second, d'au moins 90 mm.

Tableau récapitulatif des avantages (+) et désavantages (-) des différents types de casiers à crabes comparés dans la présente étude. pd: pas de différence marquée.

Caractéristiques	Casier pyramidal 1,7 x 1,7 m par rapport au casier rectangulaire 1,5 x 1,5 m	Casier pyramidal 1,2 x 1,2 m par rapport au casier japonais régulier
Rendement commercial	+	+
Sélectivité	+	-
Stabilité	pd	+
Espace occupé sur le pont	+++	pd
Manipulation	++	pd
Réparation et entretien	+	pd

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Capitaine Télesphore Boudreault et l'équipage du navire L'ECUME DES MERS pour leur assistance lors de la récolte des données ainsi que Monsieur Richard Chénier pour son assistance lors de la préparation des travaux sur le terrain.

BIBLIOGRAPHIE

Bailey, R. et R. Dufour. 1983. Comparaison des rendements de crabe des neiges obtenus par deux types de casiers différents. C.S.C.P.C.A., Document de recherche 83/19, 14 P.

Dufour, R. 1984. Rendements comparatifs et sélectivité de toris types de casiers à crabes des neiges. C.S.C.P.C.A., document de recherche 84/1, 25 p.

Lafleur, P.-E., M. Monette et M. Gaudet. 1983. Evaluation du rendement et de la sélectivité de trois types de casiers à crabes. Québec, M.A.P.A.Q., Dir. Rech. Sci. Tech., Cah. inf. 102: 32 p.

Miller, R.J. 1979. Saturation of crabs traps: reduced entry and escapement. J. Cons. Int. Explor. Mer. 38: 338-345.

Sokal, R.R. et F.J. Rohlf. 1969. Biometry. W.H. Feeman and Co., San Francisco, 776 p.

Steele, R.G.D. et J.H. Torrie. 1960. Principals and procedures of statistics. McGraw Hill, Toronto, 481 p.

Miller, R.J. 1975. Density of the commercial spider crab, Chionoecetes opilio, and calibration of effective area fished per trap using bottom photography. J. Fish. Res. Bd. Canada 32: 761-768.

Tableau 1: Nombre de casiers individuels relevés en fonction du type de casier, de la zone de pêche, de la date et de la durée d'immersion.

CATÉGORIE DE CASIER	Durée d'immersion	ZONE 1 date en août 8	9	10	11	12	13	14	TOTAL	ZONE 2 date en août 14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL	ZONE 3 date en août 22	23	24	25	TOTAL	Total par type de casier et durée d'immersion
PYRAMIDAL 1.7 x 1.7	1 jour	3		1		1	2	4	11	2	4				4	2	2	14		4		2	6	31
	2 jours		4	3			3		10		3		1		3	3		10	5			6	11	31
	3 jours				5	1	4		10				2	6		2		10	2			4	6	26
	4 jours						2		2				2	1				3		2	2		4	9
	Sous-total								33									37					27	97
RECTANGULAIRE 1.5 x 1.5	1 jour				1	1	4	4	9	2	3			1	4	3	1	14		4		3	7	30
	2 jours		3	3		1	3		11		4		2		2	2		10	6		1	6	13	34
	3 jours			2	4	1	3		10				2	5	3			10	1			3	4	24
	4 jours						2		2				2					2		2	2		4	8
	Sous-total								32									36					28	96
TOTAL PAR ZONE									65									73					55	193

Tableau 2: Nombre de casiers déployés en série relevés en fonction du type de casier, de la zone de pêche, de la date et de la durée d'immersion.

CATÉGORIE DE CASIER	Durée d'immersion	ZONE 1 date en août 8	9	10	11	12	13	14	TOTAL	ZONE 2 date en août 15	16	17	18	19	20	21	TOTAL	ZONE 3 date en août 23	24	25	26	TOTAL	Total par type de casier et durée d'immersion
PYRAMIDAL 1.2 x 1.2	1 jour	10						9	19	5			5			10	20	4		4	4	12	51
	2 jours		5	5			4	4	18					4	10	4	18		10		5	15	51
	3 jours				4	5	5		14			9	5				14				5	5	33
	Sous-total								51								52					32	135
JAPONAIS	1 jour		5					4	9	5			5			10	20	5			5	10	39
	2 jours			5			5	5	15					5	10	5	20		10	5	10	25	60
	3 jours				5	5			10			10	5				15					0	25
	Sous-total								34								55					35	124
TOTAL PAR ZONE									85								107					67	259

Tableau 3: Résultats de l'analyse de variance réalisée sur les rendements (kg/casier) normalisés (log x + 1).

CASIERS INDIVIDUELS

Source de variation	Df	SS	F	Significativité
Zone de pêche (1 et 2)	1	1,122	10,15	**
Durée d'immersion (1, 2, 3 et 4 jours)	3	2,016	6,08	**
Type de casier (rectangulaire et pyramidal 1,7)	1	0,463	4,19	ns
Type x immersion	3	0,374	1,13	ns
Zone x type	1	0,062	0,56	ns
Zone x immersion	3	0,775	2,34	ns
Zone x type x immersion	3	0,037	0,17	ns
Erreur	122	13,489		
Total corrigé	137	18,339		

CASIERS EN SÉRIE

Source de variation	Df	SS	F	Significacité
Zone de pêche (1 et 2)	1	2,660	24,38	**
Durée d'immersion (1, 2 et 3 jours)	2	2,313	10,60	**
Type de casier (japonais et pyramidal)	1	0,829	7,59	**
Type x immersion	2	0,047	0,22	ns
Zone x type	1	0,021	0,19	ns
Zone x immersion	2	0,373	1,71	ns
Zone x type x immersion	2	0,635	2,91	ns
Erreur	180	19,643		
Total corrigé	191	26,521		

**: effet significatif à P = 0,01
* : effet significatif à P = 0,05
ns: effet non significatif

Tableau 4: Rendements moyens (kg/casier) en fonction du type de casier, de la zone de pêche et de la durée d'immersion. Les barres horizontales ou verticales reliant les moyennes à l'intérieur d'une même case indiquent que celles-ci ne sont pas significativement différentes ($P > 0.05$).

CATÉGORIE DE CASIER	Durée d'immersion	ZONE 1 Pyr. 1.7	ZONE 1 Rect.	ZONE 2 Pyr. 1.7	ZONE 2 Rect.	ZONE 3 Pyr. 1.7	ZONE 3 Rect.	TOTAL Zone 1 + 2 Pyr. 1.7 + Rect.
INDIVIDUEL	1 jour	11.2	7.5	8.1	5.6	13.7	10.3	8.0
	2 jours	12.9	13.1	9.7	6.7	20.0	11.7	10.7
	3 jours	21.9	18.2	9.9	6.6	6.3	9.9	14.2
	4 jours	21.9	8.3	15.8	6.5	5.4	2.5	13.4
	Sous-total	16.5	13.1	9.8	6.4	13.5	9.9	
	Total par zone	14.8		8.1		11.7		
	Durée d'immersion	Pyr. 1.2	Jap.	Pyr. 1.2	Jap.	Pyr. 1.2	Jap.	Pyr. 1.2 Jap.
EN SÉRIE	1 jour	6.9	3.1	1.9	1.7	2.3	4.5	3.4
	2 jours	7.0	2.6	1.7	1.6	1.1	2.1	3.2
	3 jours	7.5	8.0	4.5	2.1	1.6	—	5.3
	Sous-total	7.2	3.8	2.5	1.8	1.6	2.8	
	Total par zone	5.7		2.1		2.2		

Tableau 5: Pourcentage de femelles en fonction du type de casier, de la zone de pêche et de la durée d'immersion. Voir le tableau 4 pour la signification des symboles.

CATÉGORIE DE CASIER	Durée d'immersion	ZONE 1 Pyr. 1.7	ZONE 1 Rect.	ZONE 2 Pyr. 1.7	ZONE 2 Rect.	ZONE 3 Pyr. 1.7	ZONE 3 Rect.	TOTAL Zone 1 + 2 Pyr. 1.7 + Rect.
INDIVIDUEL	1 jour	27.7	37.1	4.0	4.9	0	0	23.4
	2 jours	10.9	19.4	0	0	8.5	1.8	11.3
	3 jours	5.8	22.3	0.4	0	20.9	1.9	10.3
	4 jours	2.0	10.2	?	0	33.8	20.0	2.4
	Sous-total	25.2	14.7	1.6	0.7	11.1	3.7	
	Total par zone	19.8		1.7		7.2		12.87
	Durée d'immersion	Pyr. 1.2	Jap.	Pyr. 1.2	Jap.	Pyr. 1.2	Jap.	Pyr. 1.2 + Jap.
EN SÉRIE	1 jour	0.5	0	0	0	0	5.6	0.3
	2 jours	0	0	1.0	0	23.1	12.2	0.2
	3 jours	1.5	0	0	1.1	—	0	0.7
	Sous-total	0.6	0	0.3	0.3	8.3	9.3	
	Total par zone	0.5		0.3		8.8		2.2

Tableau 6: Pourcentage de crabes mâles de taille non-commerciale en fonction du type de casier, de la zone de pêche et de la durée d'immersion. Voir le tableau 4 pour la signification des symboles.

CATÉGORIE DE CASIER	Durée d'immersion	ZONE 1 Pyr. 1.7	ZONE 1 Rect.	ZONE 2 Pyr. 1.7	ZONE 2 Rect.	ZONE 3 Pyr. 1.7	ZONE 3 Rect.	TOTAL Zone 1 + 2 Pyr. 1.7 + Rect.
INDIVIDUEL	1 jour	62.6	66.4	42.7	43.9	18.6	15.7	55.6
	2 jours	38.8	52.2	41.1	42.7	16.4	25.5	44.2
	3 jours	48.6	47.4	40.6	38.1	22.2	32.6	45.9
	4 jours	38.0	28.3	21.1	22.2	50.0	53.1	29.2
	Sous-total	50.1	53.0	38.9	41.0	20.9	26.1	
	Total par zone	51.4		39.7		23.3		42.2
	Durée d'immersion	Pyr. 1.2	Jap.	Pyr. 1.2	Jap.	Pyr. 1.2	Jap.	Pyr. 1.2 + Jap.
EN SÉRIE	1 jour	22.5	20.8	26.0	35.1	50.0	27.9	26.7
	2 jours	18.3	25.4	32.4	32.1	38.3	30.4	24.2
	3 jours	19.1	6.79	18.3	22.7	45.1	—	16.4
	Sous-total	27.6	16.1	24.5	30.5	45.8	34.0	
	Total par zone	24.4		27.1		36.0		27.5

Tableau 7: Pourcentage de crabes mâles à carapace molle et de crabes mâles de taille supérieure à 110 mm en fonction de la zone de pêche, du type de casier et de la durée d'immersion.

Facteur		% de mâles à carapace molle	% de mâles de taille ≥ 110 mm
Zone	1	1,35	20,9
	2	2,00	13,5
	3	3,80	30,7
Type de casier	Pyr. 1,7	2,18	19,7
	Rect.	1,40	17,6
	Pyr. 1,2	3,00	28,9
	Jap.	2,50	26,6
Durée d'immersion (casiers individuels)	1	1,12	10,2
	2	1,00	15,7
	3	0,98	14,8
	4	0,54	28,3
Durée d'immersion (casiers en série)	1	2,50	24,1
	2	5,86	31,8
	3	0,90	35,1

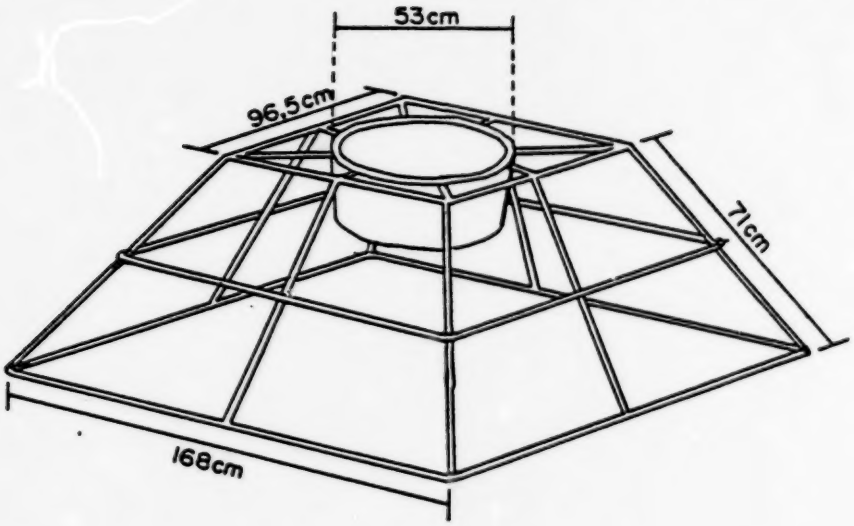
Tableau 8: Pourcentage de casiers japonais et pyramidaux 1.2 soupçonnés d'avoir chaviré sur le fond dans la zone 2 et comparaison du nombre moyen de crabes dans ces casiers et dans ceux n'ayant pas chaviré. Voir le tableau 4 pour la signification des symboles.

Type de casier	Durée d'immersion (jours)	Nombre total immergé	% de casiers ayant chaviré	Nombre moyen de crabes par casier	
				Chaviré	Non-chaviré
JAPONAIS	1	20	10.0	3.0	6.0
	2	20	15.0	1.0	6.1
	3	15	53.3	3.0	9.3
	Total	55	23.6	2.5	6.5
PYR. 1.2	1	20	5.0	12.0	5.7
	2	18	16.6	0.7	6.9
	3	14	7.1	7.0	12.0
	Total	52	9.6	4.2	8.0

Tableau 9: Résultats d'études comparables réalisées dans le golfe Saint-Laurent.

Type de casier	Volume (m^3)	Pente d'accès	Rendement commercial moyen (kg/casier)			Source et remarque
			Zone 1[1]	Zone 2[1]	Zone 3[1]	
Rectangulaire (1.5 x 1.5 m)	0.97	30°	14.5	48.5	49.9	Lafleur *et al* (1983)
Japonais modifié	0.77	50°	13.4	31.4	42.3	[1]Rendements obtenus après 1 jour d'immersion
Japonais régulier	0.47	65°	12.9	25.1	25.2	
			après 1 jour d'immersion	après 3 jours d'immersion		
Rectangulaire modifié (1.8 x 1.8 m)	1.83[2]	30°[2]	36.6	75.8		Dufour (1984)
Rectangulaire régulier (1.5 x 1.5 m)	0.97[2]	30°[2]	39.9	58.3		[2]Volume et pente d'accès non indiqués dans l'étude
Japonais régulier	0.47[2]	65°[2]	12.9	20.9		

Volume: 1, 14 m3
Pente d'accès 59°



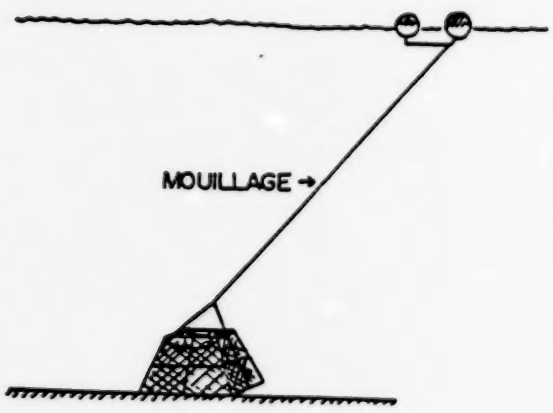
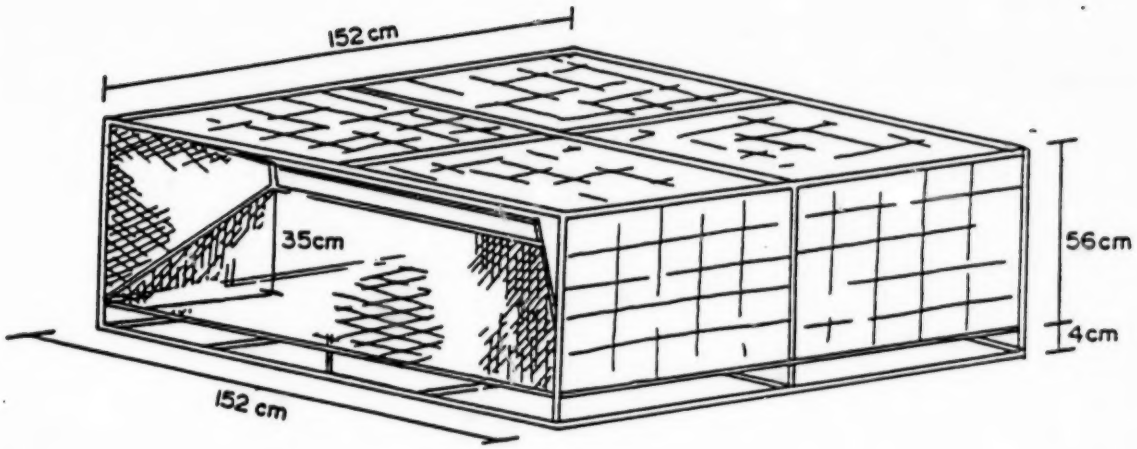


Fig. 1: Schéma du casier pyramidal 1.7 x 1.7 m et type de mouillage.

Volume: 0,89 m3
Pente d'accès 37 °



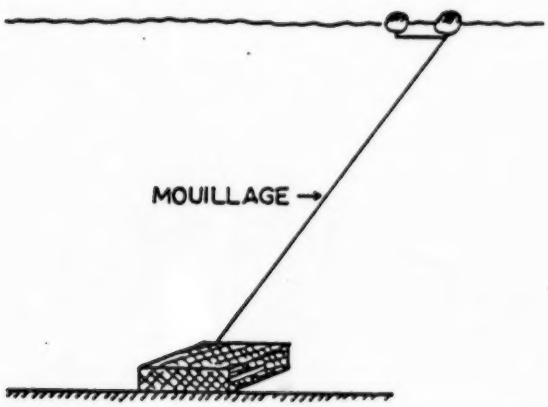


Fig. 2: Schéma du casier rectangulaire régulier utilisé et type de mouillage.

Volume: 0,56 m3
Pente d'accès 69°

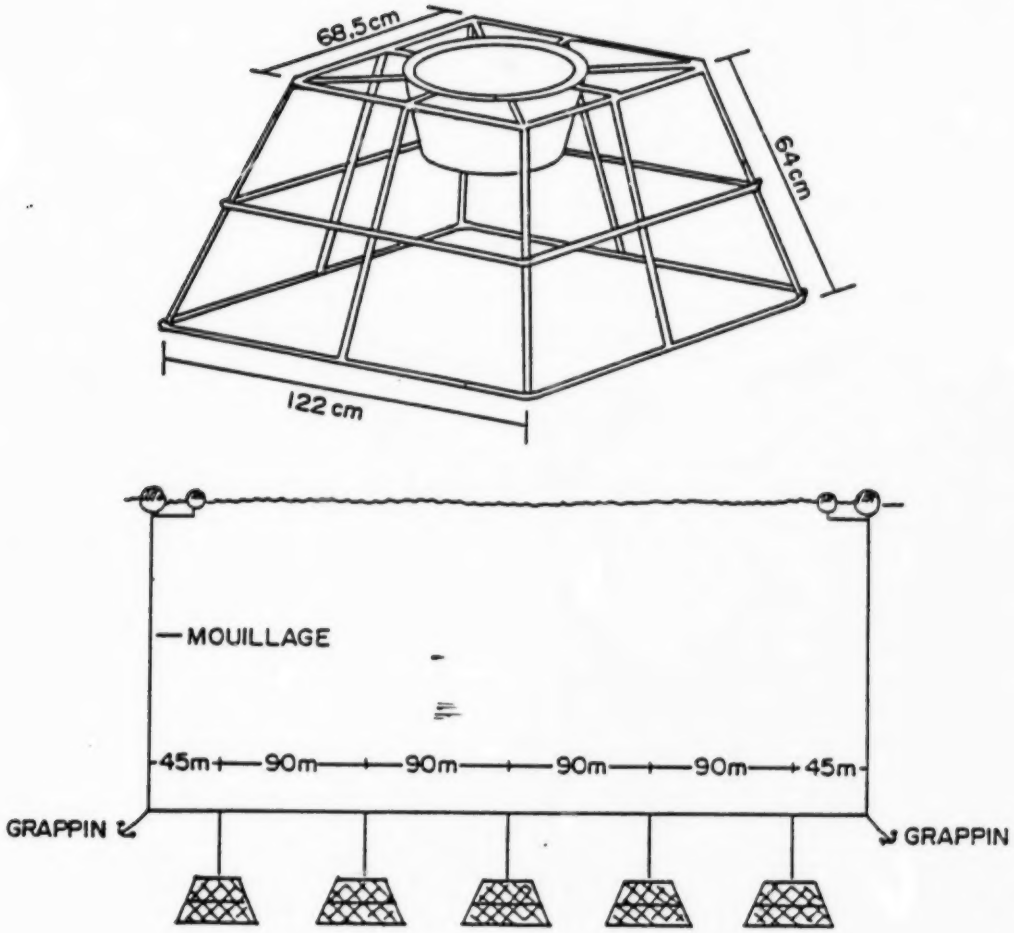
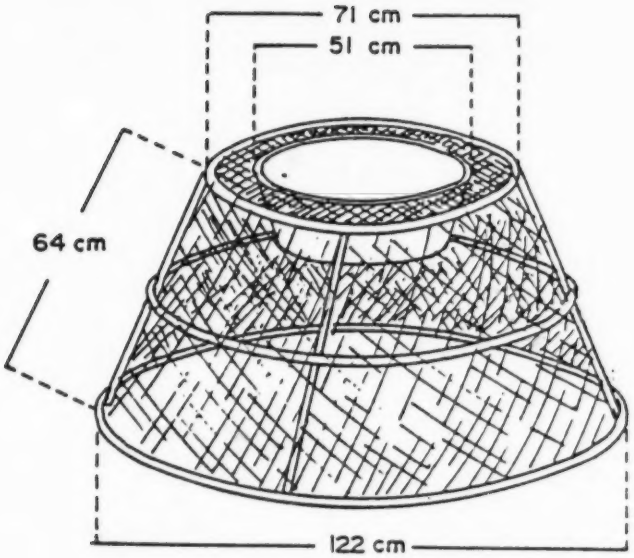


Fig. 3: Schéma du casier pyramidal 1.2 x 1.2 m utilisé et type de mouillage.

Volume: 0,46m³
Pente d'acces: 66°



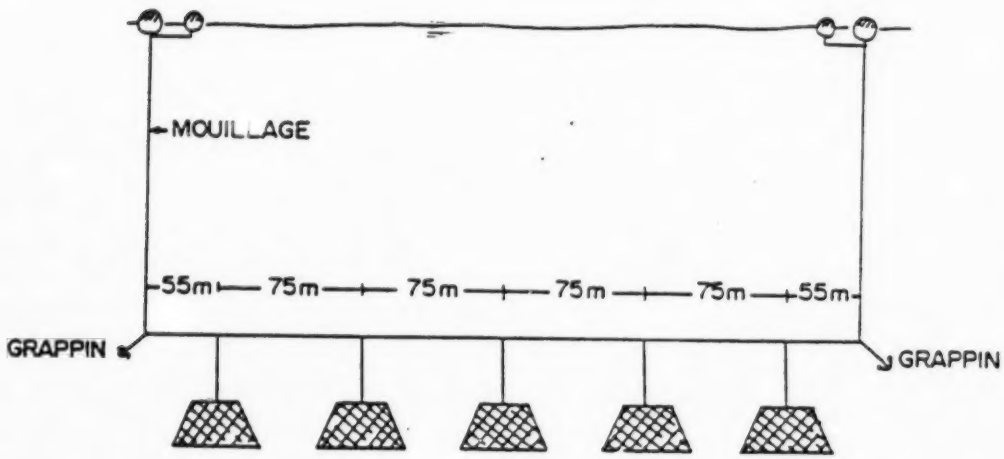


Fig. 4: Schéma du casier japonais utilisé et type de mouillage.

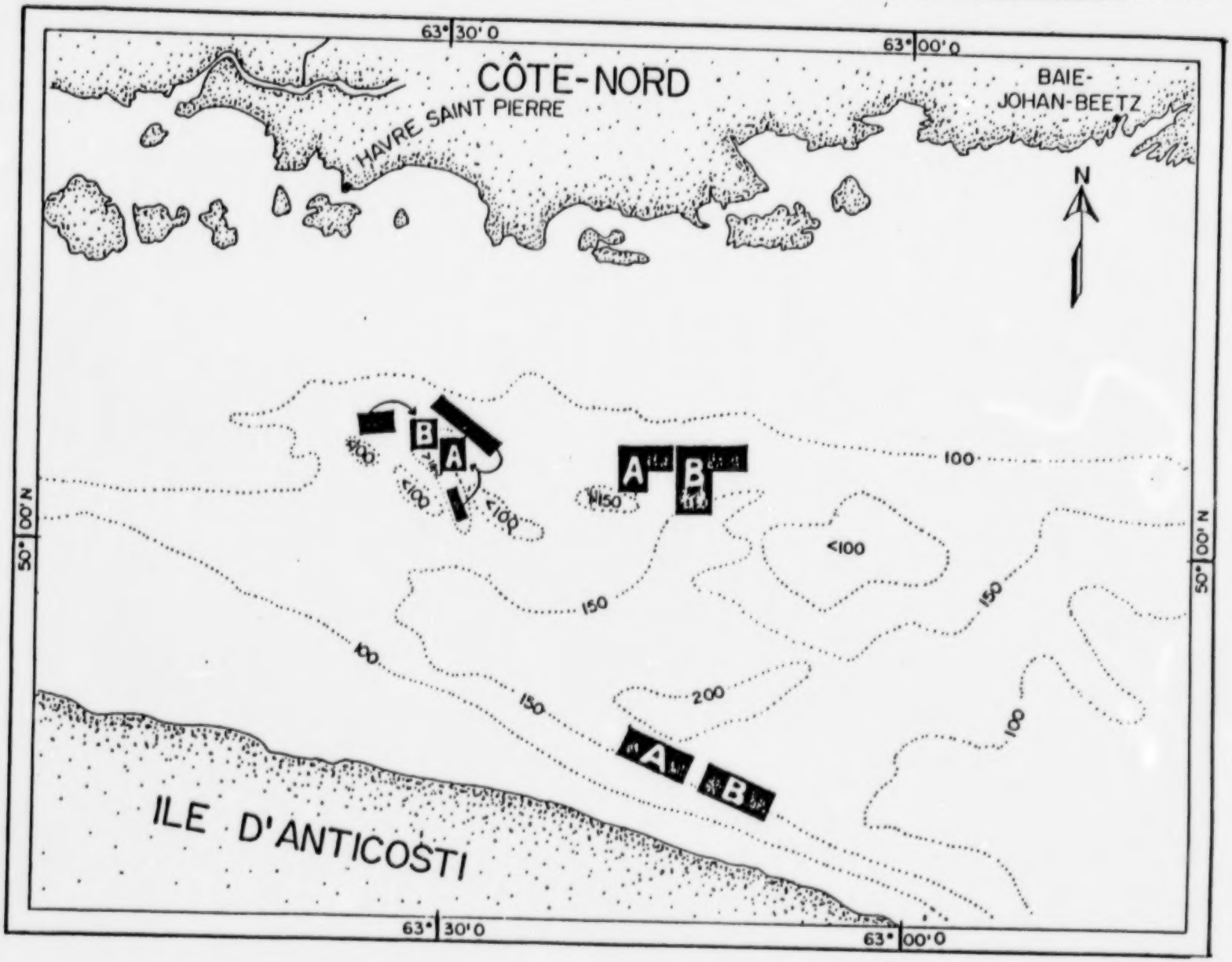


Fig. 5: Localisation des zones où ont été réalisés les essais. A: sous-zones pour les casiers individuels; B: sous-zone pour les casiers déployés en série.

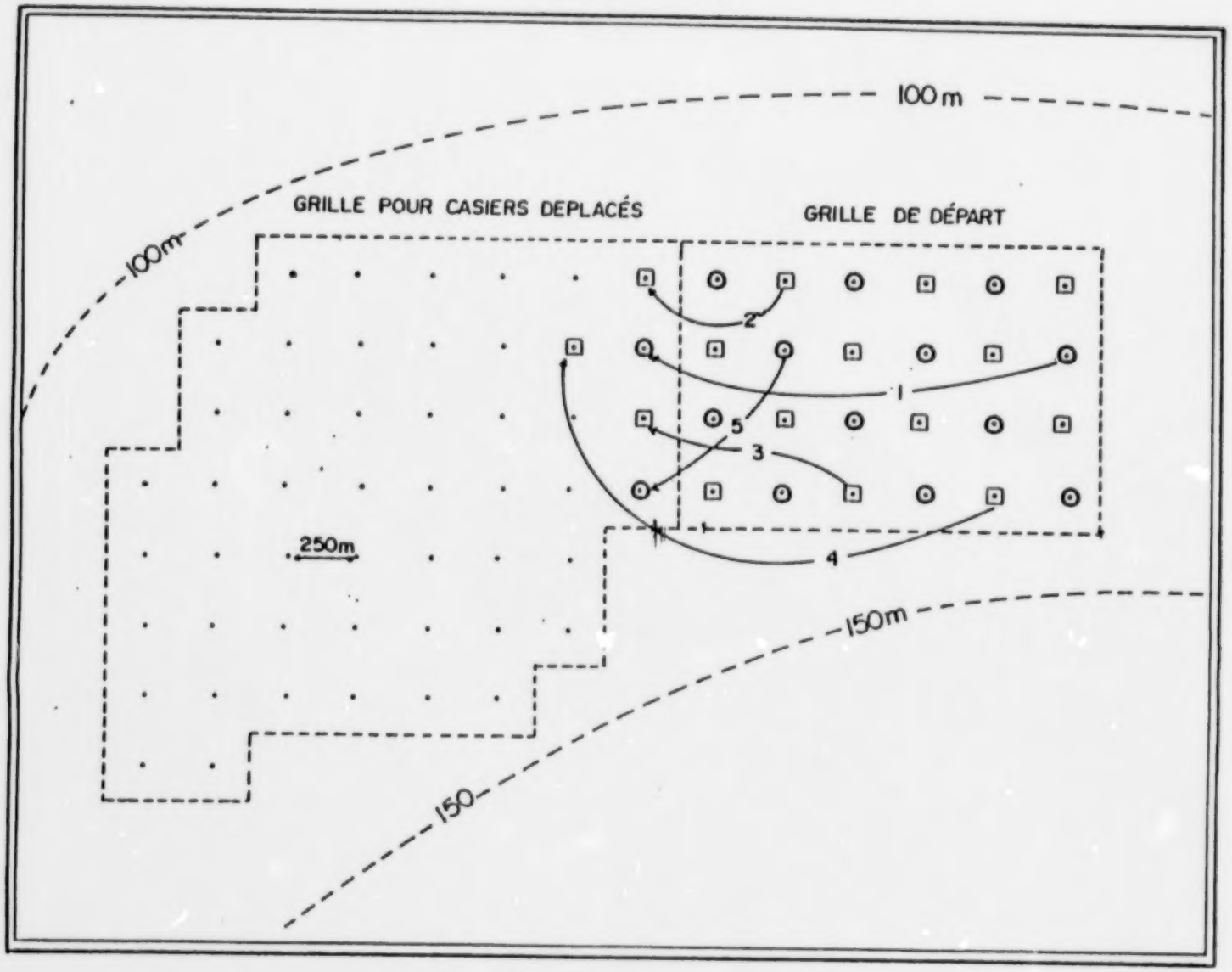


Fig. 6: Schéma du plan expérimental utilisé dans chacune des zones pour comparer les casiers immergés individuellement. ⊙ casier pyramidal 1.7 x 1.7; ⊡ casier rectangulaire; —/→ exemple de déplacement et ordre de redisposition des casiers.

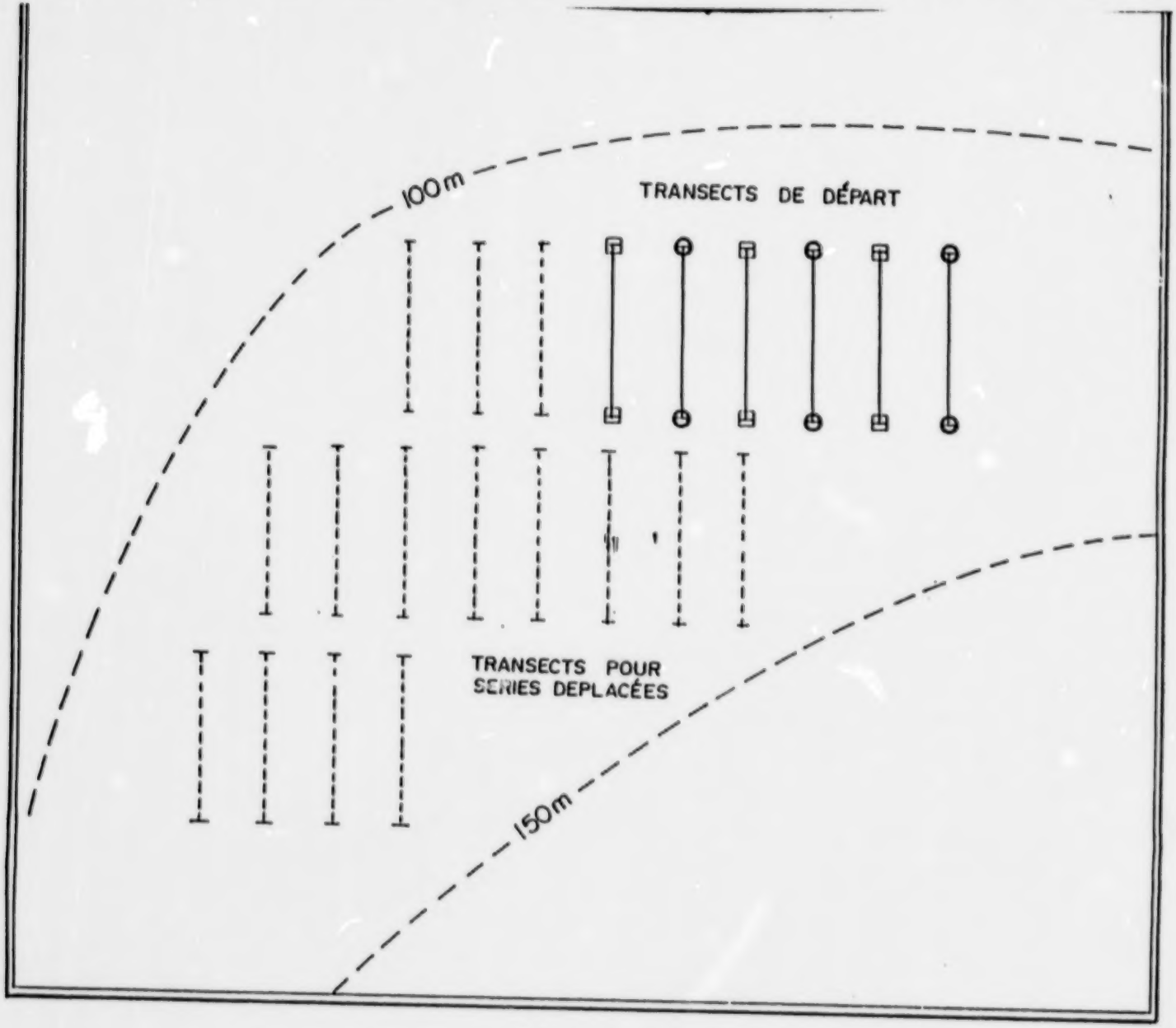


Fig. 7: Schéma du plan d'échantillonnage utilisé pour comparer les casiers déployés en série. ⊖—⊖ série de casiers japonais; ⊞—⊞ série de 5 casiers pyramidaux 1.2 x 1.2 m.

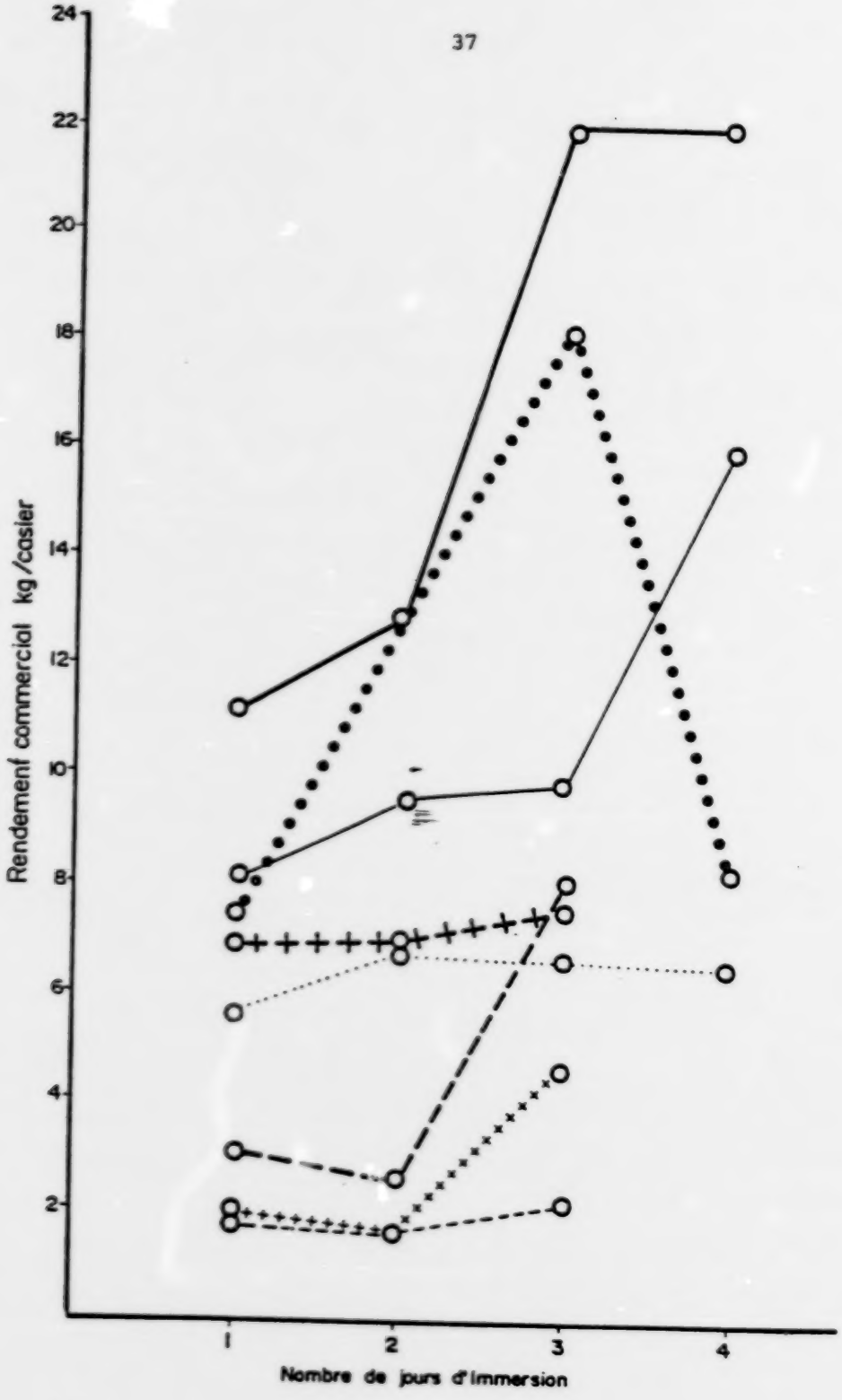


Fig. 8: Évolution des rendements commerciaux en fonction de la durée d'immersion. Casier pyramidal 1.7: o—o zone 1, o—o zone 2; casier rectangulaire: o••o zone 1, o··o zone 2; casier pyramidal 1.2: o++o zone 1, o++o zone 2, casier japonais: o--o zone 1, o--o zone 2.

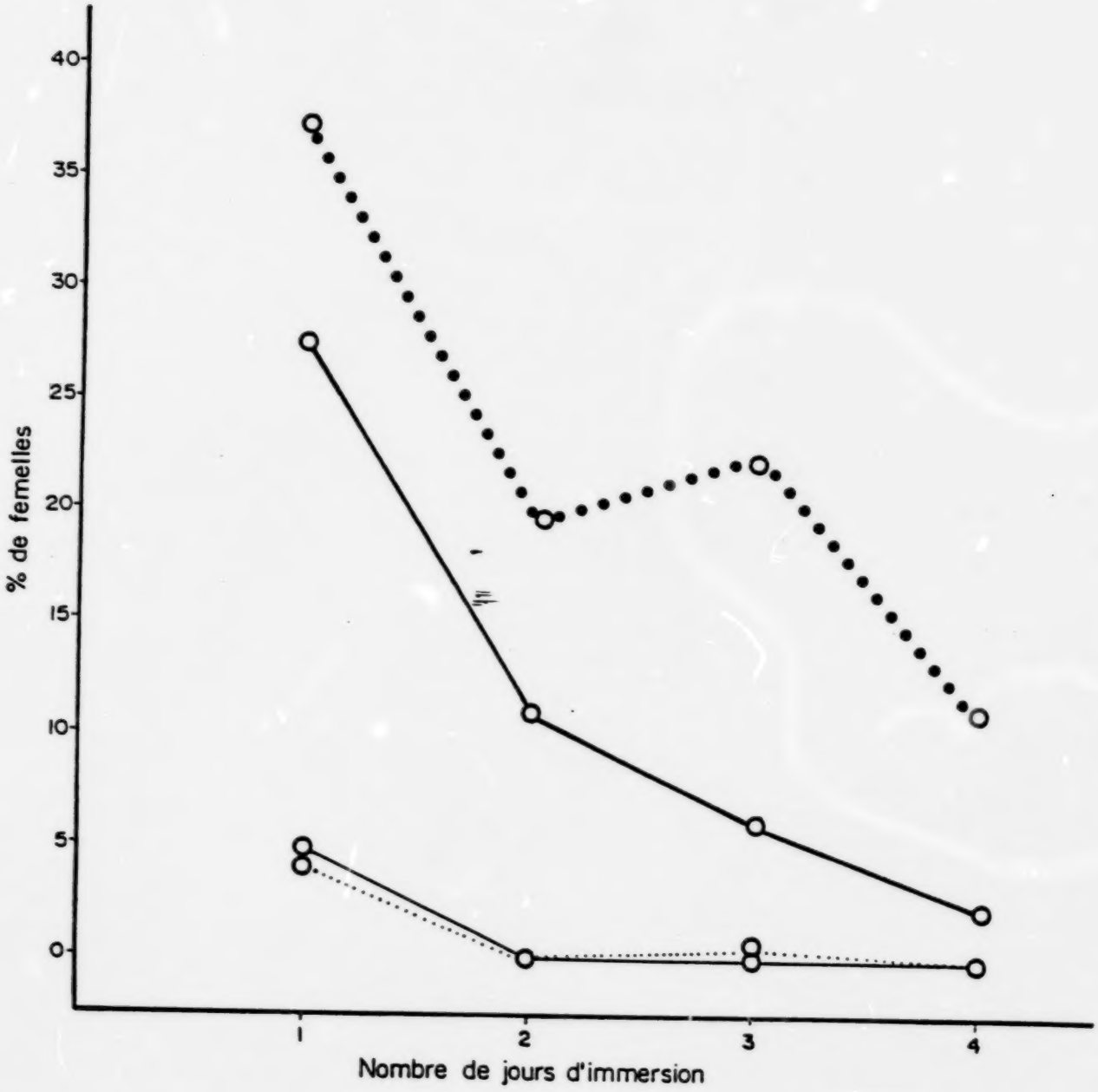


Fig. 9: Évolution du pourcentage de femelles parmi le crabe des neiges capturé dans les casiers individuels en fonction du temps d'immersion. Voir la Fig. 8 pour la signification des symboles.

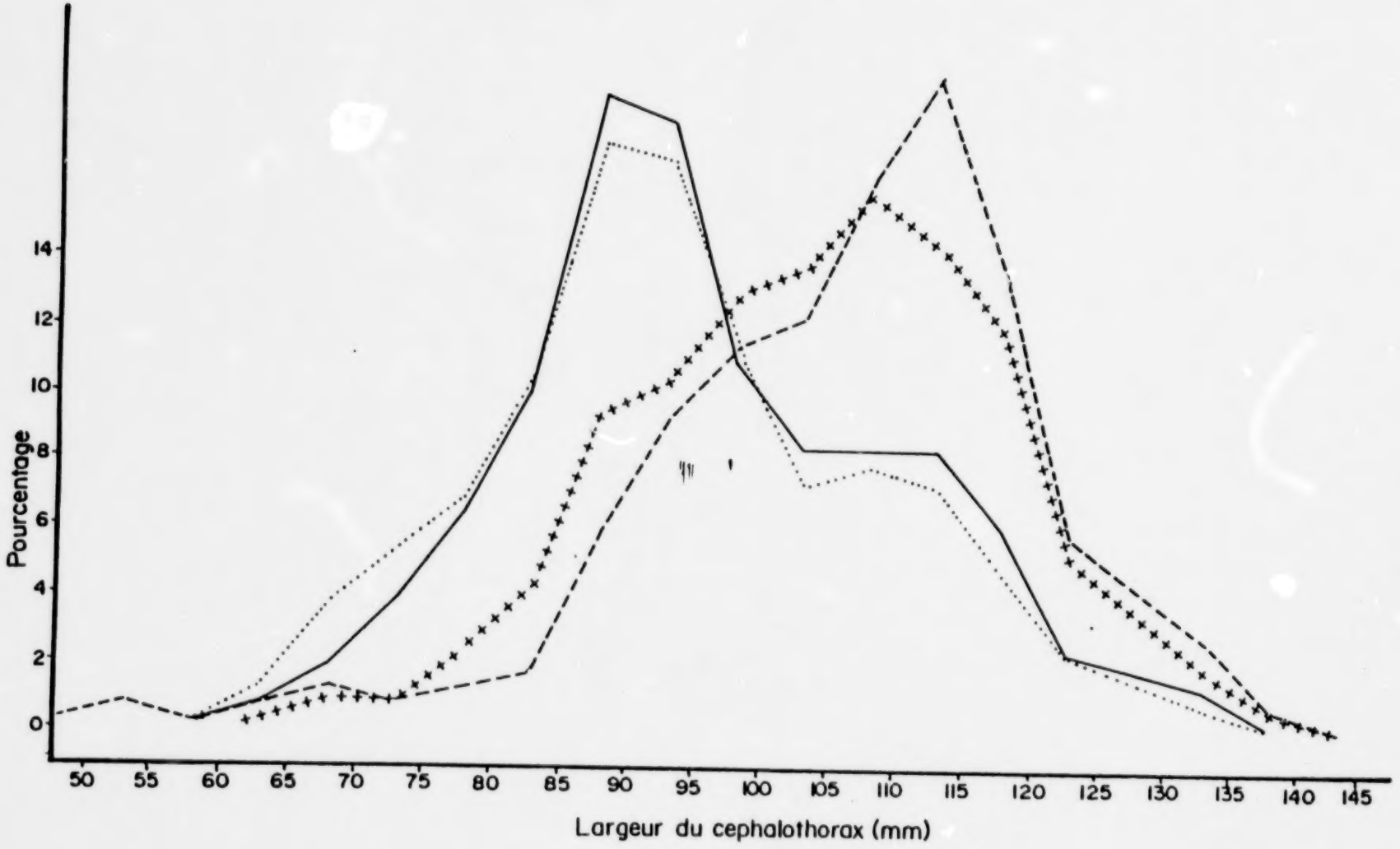


Fig. 10: Histogramme de fréquence de taille des crabes mâles capturés dans la zone 1. —— casier PYR 1.7; ··· casier RECT; +++casier PYR 1.2; --- casier JAP.

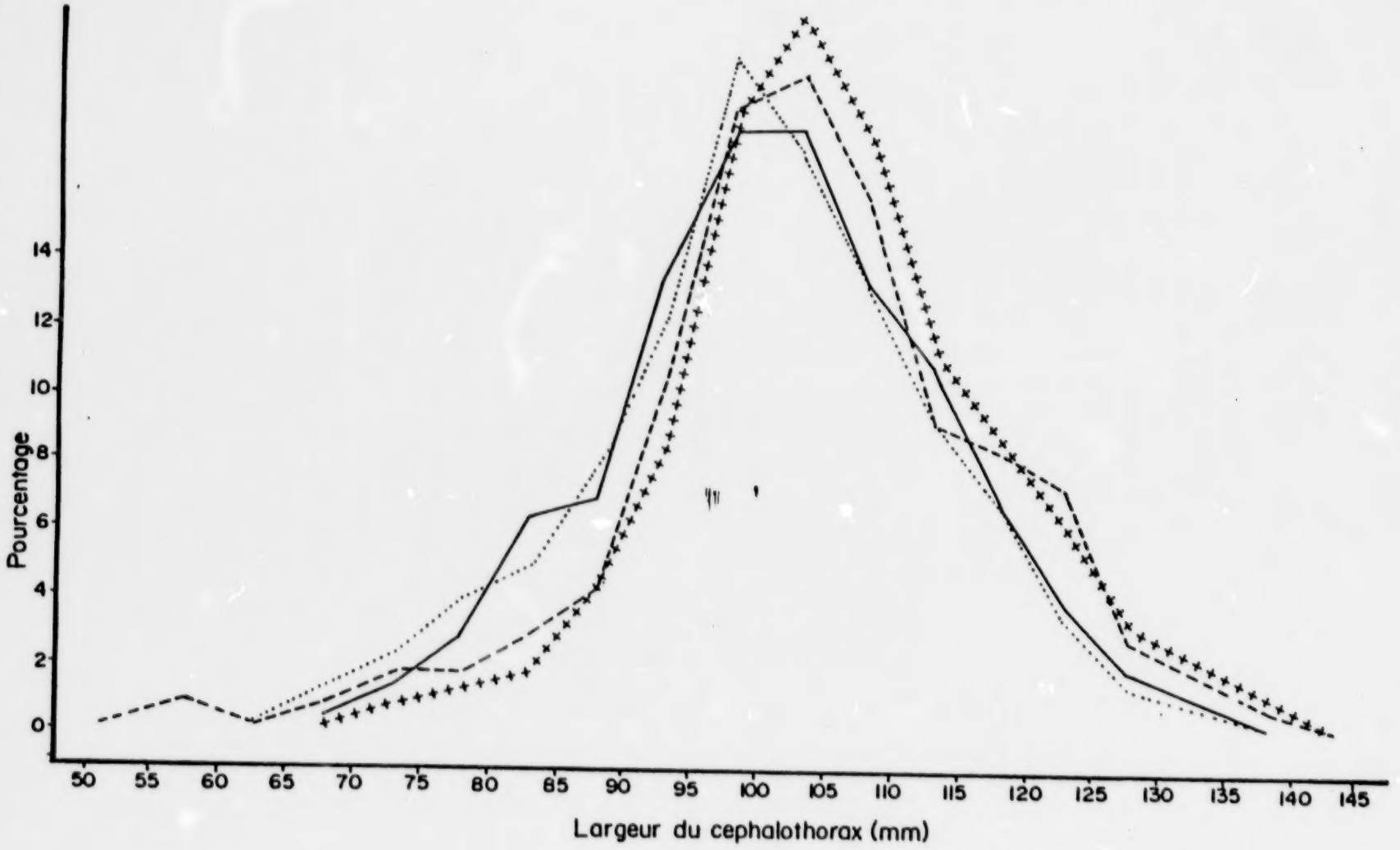


Fig. 11: Histogramme de fréquence de la taille des crabes mâles capturés dans la zone 2. Voir la Fig. 10 pour la signification des symboles.

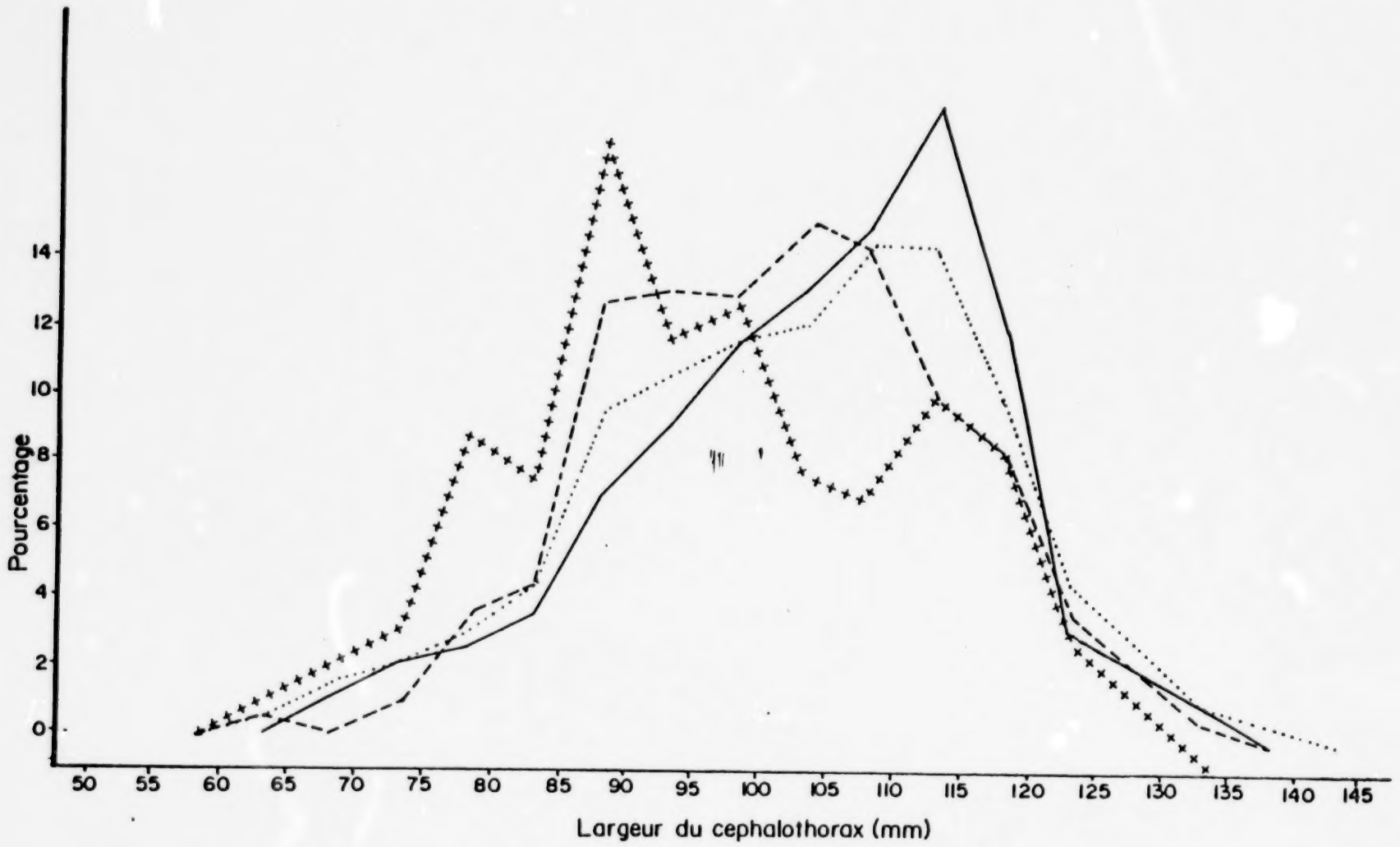


Fig. 12: Histogramme de fréquence de la taille des crabes mâles capturés dans la zone 3. Voir la Fig. 10 pour la signification des symboles.

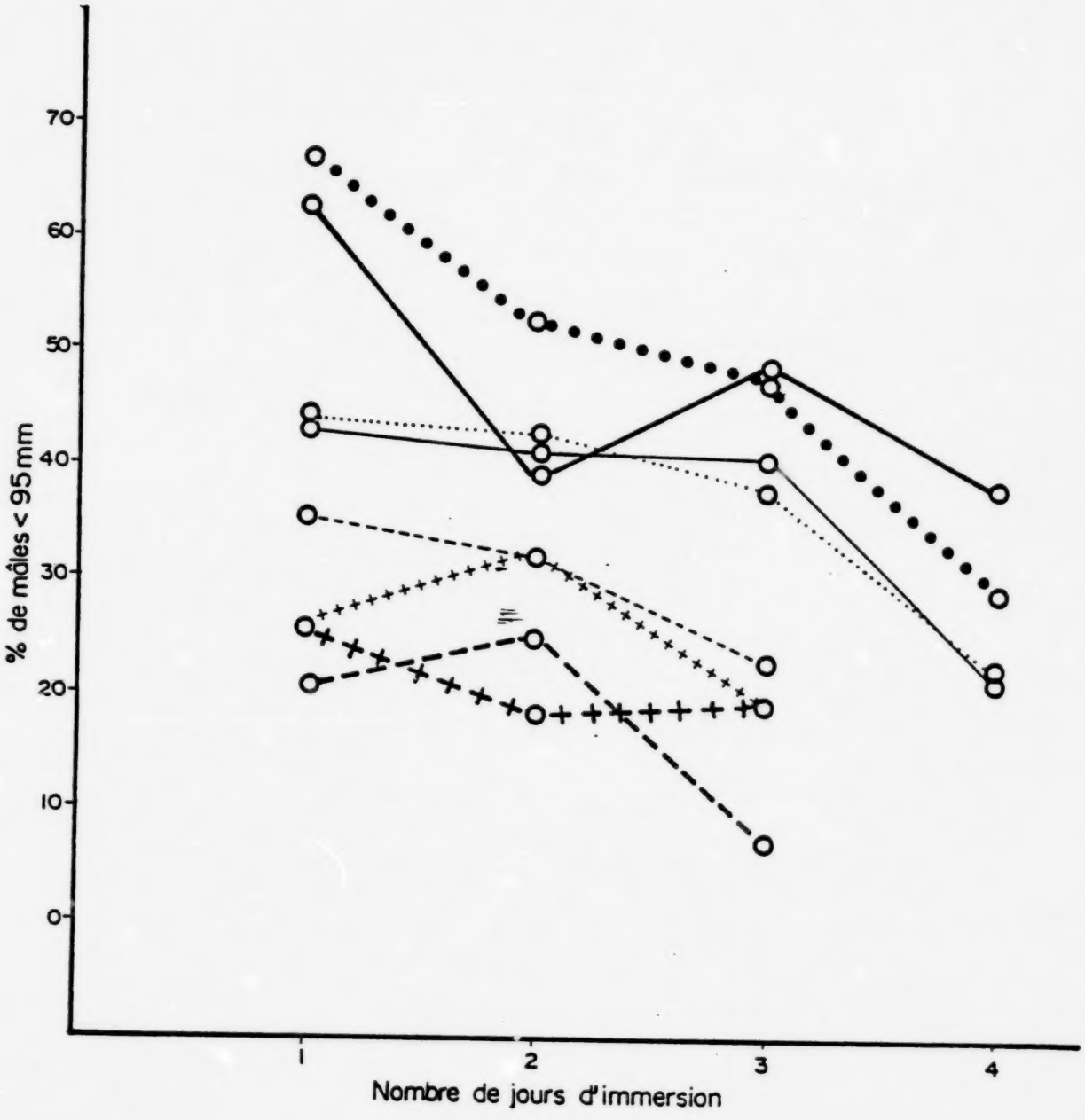


Fig. 13: Évolution du pourcentage de crabes mâles de taille non-commerciale en fonction de la durée d'immersion. Voir la Fig. 8 pour la signification des symboles.

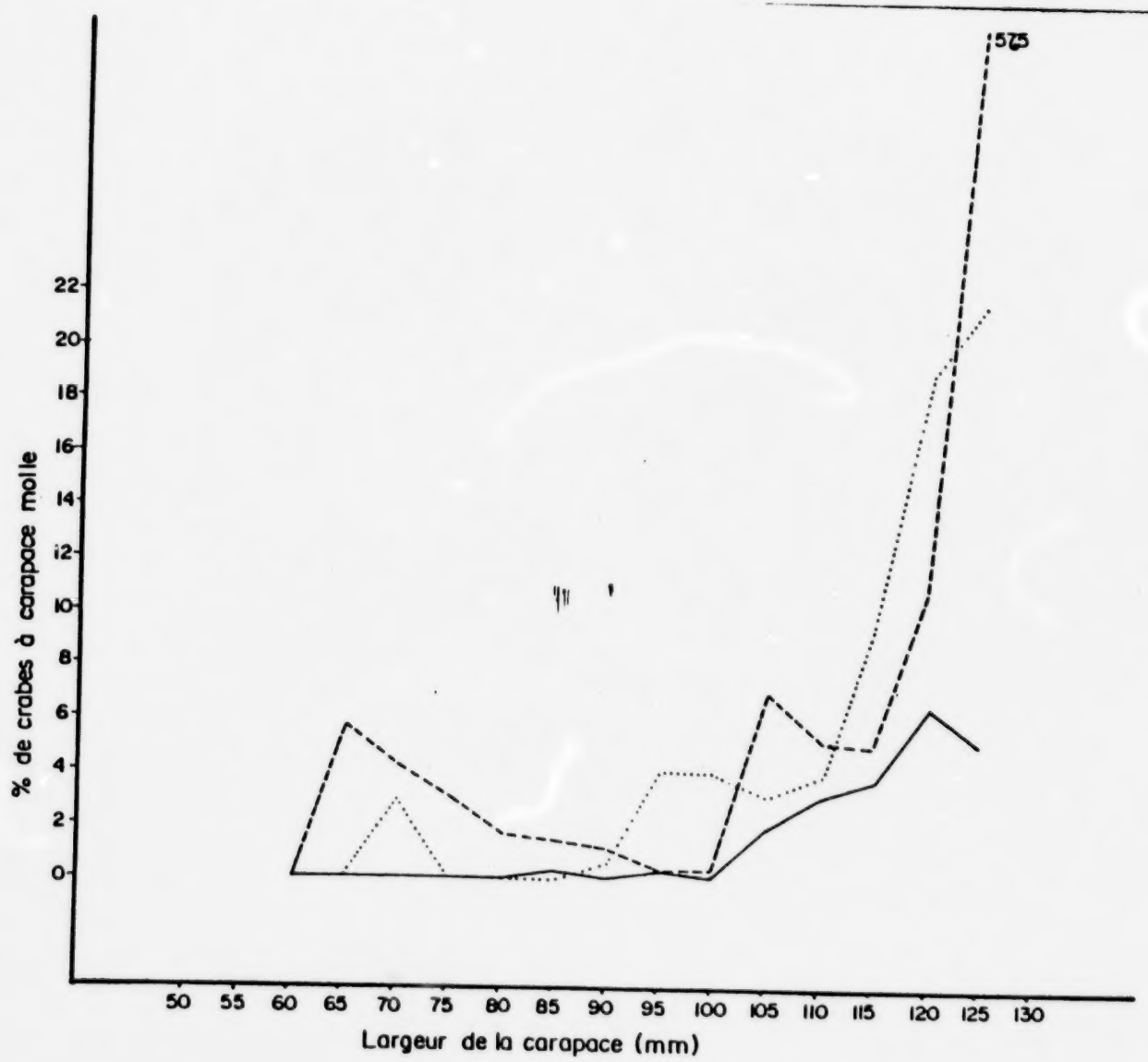


Fig. 14: Évolution du pourcentage de crabes mâles à carapace molle en fonction de la taille.
—— zone 1; --- zone 2; ... zone 3.

APPENDICE 1: Critères de la dureté de carapace du crabe des neiges

Dureté 1: (molle)

1) La première paire d'appendices (pinces) est brisée par une pression appliquée par le pouce.

2) Les appendices contiennent une grande proportion de liquide et peu de chair. Nous pouvons sentir le déplacement du liquide à l'intérieur des longs segments des appendices locomoteurs, si une pression est appliquée par le pouce.

3) Couleur de la carapace:

face dorsale: habituellement brun très pâle
face ventrale: habituellement blanchâtre

4) Croissance calcaire: absente

Dureté II: (intermédiaire)

1) La première paire d'appendices (pinces) est plus difficile à briser par une pression appliquée par le pouce.

2) Une petite quantité de liquide se retrouve dans les appendices; présence de chair molle et rosée.

3) Couleur de la carapace:

face dorsale: habituellement brun-pâle
face ventrale: souvent rosée ou blanchâtre

4) Croissance calcaire: quelquefois présente

Dureté III: (dure)

1) La première paire d'appendices (pinces) est impossible à briser par une pression appliquée par le pouce.

2) Absence de liquide dans les appendices; les filets de chair sont consistants.

3) Couleur de la carapace:

face dorsale: brun-foncé
face ventrale: blanc-jaunâtre, souvent chevelue

4) Croissance calcaire: souvent présente